

PAT-NO: JP02000173864A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000173864 A

TITLE: ALUMINUM ELECTROLYTIC CAPACITOR

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

SOLUTION: An anode foil and a cathode foil of aluminum are rolled into a rolled device interposing a separator made of paper, glass paper, or a mixture of paper and glass fiber between them, a silicon-containing film is formed on the rolled element, the rolled element coated with the film is thermally treated for the formation of a capacitor element, and the capacitor element is impregnated with conductive high polymer and/or driving electrolyte for the formation of an aluminum electrolytic capacitor.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-173864

(P2000-173864A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000. 6. 23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 G 9/02	3 0 1	H 0 1 G 9/02	3 0 1
9/028			3 3 1 F
9/048		9/04	3 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-350259

(22) 出願日 平成10年12月9日 (1998. 12. 9)

(71) 出願人 000004606

ニチコン株式会社

京都府京都市中京区御池通烏丸東入一筋目

仲保利町191番地の4 上原ビル3階

(72) 発明者 三井 紘一

京都府京都市中京区御池通烏丸東入一筋目

仲保利町191番地の4 上原ビル3階 ニ

チコン株式会社内

(72) 発明者 藤馬 泉

京都府京都市中京区御池通烏丸東入一筋目

仲保利町191番地の4 上原ビル3階 ニ

チコン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アルミニウム電解コンデンサ

(57) 【要約】

【課題】 漏れ電流値と高周波におけるインピーダンス値を抑制し、電気特性の優れたアルミニウム電解コンデンサを提供する。

【解決手段】 アルミニウムの陽極箔と陰極箔とを紙、ガラスペーパーまたは紙にガラス繊維を混抄してなるセパレータを介して巻回した巻回素子に、ケイ素を含む皮膜を形成し、熱処理してコンデンサ素子を得、導電性高分子の重合および／または駆動用電解液の含浸により電解質を形成したことを特徴とするアルミニウム電解コンデンサである。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アルミニウムの陽極箔と陰極箔とをセパレータを介して巻回してなる巻回素子に、ケイ素を含む皮膜を形成し、熱処理してコンデンサ素子を得、該コンデンサ素子に導電性高分子の重合および／または駆動用電解液の含浸により電解質を形成したことを特徴とするアルミニウム電解コンデンサ。

【請求項2】 請求項1記載のセパレータが、紙、ガラス、または紙とガラスを混抄してなることを特徴とするアルミニウム電解コンデンサ。

【請求項3】 請求項2記載のセパレータのガラス繊維の混抄率が、1%以上20%未満であることを特徴とするアルミニウム電解コンデンサ。

【請求項4】 請求項1記載のケイ素を含む皮膜が、ケイ酸ナトリウムおよび／またはケイ酸カリウム溶液に浸漬して形成したことを特徴とするアルミニウム電解コンデンサ。

【請求項5】 請求項4記載のケイ酸ナトリウムおよび／またはケイ酸カリウム溶液の二酸化ケイ素濃度が、0.001~0.500wt%であることを特徴とするアルミニウム電解コンデンサ。

【請求項6】 請求項4および請求項5記載のケイ酸ナトリウムおよび／またはケイ酸カリウム溶液の温度が、50~110℃であることを特徴とするアルミニウム電解コンデンサ。

【請求項7】 請求項1記載の熱処理の温度が、200~500℃であることを特徴とするアルミニウム電解コンデンサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、製品の漏れ電流を抑制し、高周波におけるインピーダンス値を低減することができるアルミニウム電解コンデンサに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の巻回型アルミニウム電解コンデンサには、アルミニウムの陽極箔と陰極箔とをセパレータを介して巻回してなるコンデンサ素子に、(イ) 駆動用電解液(以下、電解液という)を含浸し、金属ケースに収納してなるコンデンサ、(ロ) 巻回したコンデンサ素子に導電性高分子層を形成し、金属ケースに収納してなる固体コンデンサの2つのタイプがあった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記した従来の巻回型コンデンサにおいては、次のような問題があった。すなわち、

(イ) 液体電解質を使用した場合：コンデンサの損失( $\tan \delta$ )特性の改善が十分に行われず、高周波におけるインピーダンス値が高い。

(ロ) 固体電解質を使用した場合：導電性高分子は、化

成性が低いため、素子形成時に生じた化成皮膜の損傷部や陽極箔のスリット面からの漏れ電流を、十分に低減できない問題があった。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記課題を解決しようとするもので、切口化成工程中にケイ素を含む皮膜形成処理と、熱処理を追加することで、素子形成時に生じた化成皮膜の損傷部や陽極箔のスリット面からの漏れ電流を低減するとともに、固体電解質形成時の化成皮膜の損傷を抑制し、漏れ電流の上昇を防ぐことができる。そして、紙を含むセパレータの場合は、紙が熱処理により炭化状態になり導電性高分子の重合率の低下を抑制すると共に抵抗値が低減でき、またガラスを含むセパレータの場合は、ケイ酸塩によりガラス繊維表面が溶解し凹凸が形成されるので、電解質を十分に保持することができるので、漏れ電流・高周波でのインピーダンス特性に優れたコンデンサを得ることができる。すなわち、アルミニウムの陽極箔と陰極箔とをセパレータを介して巻回してなる巻回素子に、ケイ素を含む皮膜を形成し、熱処理してコンデンサ素子を得、該コンデンサ素子に導電性高分子の重合および／または駆動用電解液の含浸により電解質を形成したことを特徴とするアルミニウム電解コンデンサである。

【0005】そして、上記セパレータが、紙、ガラス、または紙とガラスを混抄してなることを特徴とするアルミニウム電解コンデンサである。

【0006】さらに、上記セパレータのガラス繊維の混抄率が、1%以上20%未満であることを特徴とするアルミニウム電解コンデンサである。

【0007】そして、上記ケイ素を含む皮膜が、ケイ酸ナトリウムおよび／またはケイ酸カリウム溶液に浸漬して形成したことを特徴とするアルミニウム電解コンデンサ。

【0008】また、上記ケイ酸ナトリウムおよび／またはケイ酸カリウム溶液の二酸化ケイ素濃度が、0.001~0.500wt%であることを特徴とするアルミニウム電解コンデンサである。

【0009】さらに、上記ケイ酸ナトリウムおよび／またはケイ酸カリウム溶液の温度が、50~110℃であることを特徴とするアルミニウム電解コンデンサである。

【0010】そして、上記熱処理の温度が、200~500℃であることを特徴とするアルミニウム電解コンデンサである。

## 【0011】

【発明の実施の形態】 本発明は、アルミニウムの陽極箔と陰極箔とをセパレータを介して巻回してなる巻回素子を形成後、素子の切口化成中にケイ酸塩溶液への浸漬処理と熱処理を行うことで、漏れ電流・高周波でのインピーダンス特性に優れたコンデンサを実現している。

## 【0012】

【実施例】(実施例1) エッチング・化成処理されたアルミニウム陽極箔とエッチング処理されたアルミニウム陰極箔とを、ガラス繊維混抄率15%のマニラ紙からなるセパレータを介して巻回してなる巻回素子を作製した。該巻回素子をpH6.0、温度40℃に調整した10wt%アジピン酸アンモニウム水溶液を化成液として切口化成後、温度98℃に調整した二酸化ケイ素濃度が0.02wt%のケイ酸ナトリウム水溶液に20分間浸漬処理し、化成液中で再化成後、350℃で30分間熱処理し、化成液中で再化成を行いコンデンサ素子を得た。次に電解質として、78wt%γ-ブチロラクトン、2wt%エチレングリコール、20wt%テトラメチルイミダゾリニウムハイドロゲンフタレートからなる電解液を上記コンデンサ素子に含浸し、6.3V47μFのアルミニウム電解コンデンサを100個作製した。

【0013】(実施例2) 実施例1の巻回素子に同様の処理をしコンデンサ素子を得た。電解質として、50wt%ピロール、30wt%エタノール、20wt%純水からなるモノマー溶液に浸漬し、さらに7wt%過硫酸アンモニウム、3wt%p-トルエンスルホン酸、90wt%純水からなる溶液に浸漬後、50℃で10分間化学重合して導電性高分子を上記コンデンサ素子に形成後、78wt%γ-ブチロラクトン、2wt%エチレングリコール、20wt%テトラメチルイミダゾリニウムハイドロゲンフタレートからなる電解液を含浸し、6.3V47μFのアルミニウム電解コンデンサを100個作製した。

【0014】(実施例3) 実施例1の巻回素子に同様の処理をしコンデンサ素子を得た。電解質として、50wt%ピロール、30wt%エタノール、20wt%純水からなるモノマー溶液に浸漬し、さらに7wt%過硫酸アンモニウム、3wt%p-トルエンスルホン酸、90wt%純水からなる溶液に浸漬後、50℃で10分間化学重合する工程を5回繰り返して導電性高分子を上記コンデンサ素子に形成し、6.3V47μFのアルミニウム固体電解コンデンサを100個作製した。

【0015】(実施例4) エッチング・化成処理されたアルミニウム陽極箔とエッチング処理されたアルミニウム陰極箔とを、真綿繊維混抄率40%のマニラ紙からなるセパレータを介して巻回してなる巻回素子を作製した。該巻回素子をpH6.0、温度40℃に調整した10wt%アジピン酸アンモニウム水溶液を化成液として切口化成後、温度98℃に調整した二酸化ケイ素濃度が0.02wt%のケイ酸ナトリウム水溶液に20分間浸漬処理し、化成液中で再化成後、350℃で30分間熱処理し、化成液中で再化成を行いコンデンサ素子を得た。次に電解質として、50wt%ピロール、30wt%エタノール、20wt%純水からなるモノマー溶液に浸漬し、さらに7wt%過硫酸アンモニウム、3wt%

p-トルエンスルホン酸、90wt%純水からなる溶液に浸漬後、50℃で10分間化学重合する工程を8回繰り返して導電性高分子層を上記コンデンサ素子に形成し、6.3V47μFのアルミニウム電解コンデンサを100個作製した。

【0016】(実施例5) エッチング・化成処理されたアルミニウム陽極箔とエッチング処理されたアルミニウム陰極箔とを、ガラスペーパーからなるセパレータを介して巻回してなる巻回素子を作製した。該巻回素子をpH6.0、温度40℃に調整した10wt%アジピン酸アンモニウム水溶液を化成液として切口化成後、温度98℃に調整した二酸化ケイ素濃度が0.02wt%のケイ酸ナトリウム水溶液に20分間浸漬処理し、化成液中で再化成後、350℃で30分間熱処理し、化成液中で再化成を行いコンデンサ素子を得た。次に電解質として、50wt%ピロール、30wt%エタノール、20wt%純水からなるモノマー溶液に浸漬し、さらに7wt%過硫酸アンモニウム、3wt%p-トルエンスルホン酸、90wt%純水からなる溶液に浸漬後、50℃で10分間化学重合する工程を3回繰り返して導電性高分子を上記コンデンサ素子に形成し、6.3V33μFのアルミニウム電解コンデンサを100個作製した。

【0017】(従来例1) エッチング・化成処理されたアルミニウム陽極箔とエッチング処理されたアルミニウム陰極箔とを、マニラ紙からなるセパレータを介して巻回しコンデンサ素子を作製した。電解質として、78wt%γ-ブチロラクトン、2wt%エチレングリコール、20wt%テトラメチルイミダゾリニウムハイドロゲンフタレートからなる電解液を含浸し、6.3V47μFのアルミニウム電解コンデンサを100個作製した。

【0018】(従来例2) エッチング・化成処理されたアルミニウム陽極箔とエッチング処理されたアルミニウム陰極箔とを、ガラス繊維混抄率15%のマニラ紙からなるセパレータを介して巻回してなる巻回素子を作製した。該巻回素子をpH6.0、温度40℃に調整した10wt%アジピン酸アンモニウム水溶液を化成液として切口化成後、350℃で30分間熱処理し、化成液中で再化成を行いコンデンサ素子を得た。電解質として、50wt%ピロール、30wt%エタノール、20wt%純水からなるモノマー溶液に浸漬し、さらに7wt%過硫酸アンモニウム、3wt%p-トルエンスルホン酸、90wt%純水からなる溶液に浸漬後、50℃で10分間化学重合する工程を5回繰り返して導電性高分子を上記コンデンサ素子に形成し、6.3V47μFのアルミニウム固体電解コンデンサを100個作製した。

【0019】(従来例3) エッチング・化成処理されたアルミニウム陽極箔とエッチング処理されたアルミニウム陰極箔とを、ガラスセパレータを介して巻回してなる巻回素子を作製した。該巻回素子をpH6.0、温度4

0℃に調整した10wt%アジピン酸アンモニウム水溶液を化成液として切口化成を行いコンデンサ素子を得た。電解質として、50wt%ピロール、30wt%エタノール、20wt%純水からなるモノマー溶液に浸漬し、さらに7wt%過硫酸アンモニウム、3wt%p-トルエンスルホン酸、90wt%純水からなる溶液に浸漬後、50℃で10分間化学重合する工程を3回繰り返して導電性高分子を上記コンデンサ素子に形成し、6. \*

\*3V33 $\mu$ Fのアルミニウム固体電解コンデンサを100個作製した。

【0020】実施例1～5、従来例1～3で作製した製品について、静電容量、 $\tan\delta$ 、漏れ電流、100kHzでのインピーダンスを測定し表1の結果を得た。

【0021】

【表1】

	セパレータ	電解質	製品電気特性			
			容量 ( $\mu$ F)	$\tan\delta$	漏れ電流 ( $\mu$ A)	インピーダンス (m $\Omega$ )
実施例1	15%ガラス繊維混抄マニラ紙	電解液	47.1	0.084	0.22	165
実施例2	15%ガラス繊維混抄マニラ紙	固体電解質+電解液	47.2	0.080	0.26	146
従来例1	マニラ紙	電解液	47.1	0.132	0.62	300
実施例3	15%ガラス繊維混抄マニラ紙	固体電解質	47.0	0.075	0.30	122
実施例4	40%真綿繊維混抄マニラ紙	固体電解質	47.0	0.070	0.28	130
従来例2	15%ガラス繊維混抄マニラ紙	固体電解質	47.0	0.090	0.77	178
実施例5	ガラスセパレータ	固体電解質	33.5	0.075	0.32	150
従来例3	ガラスセパレータ	固体電解質	32.8	0.092	0.72	184

【0022】表1から明らかなように、本発明の実施例1、2のコンデンサは、従来例1に比較し、 $\tan\delta$ 、漏れ電流、インピーダンスが低く優れていることが分かる。さらに、本発明の実施例3、4と従来例2、ガラスセパレータを使用した実施例5と従来例3とを比較しても、同様の結果であることが分かる。

【0023】また、ガラス繊維混抄率と電解質保持量の相対値との特性を図1に、ガラス繊維混抄率と製品 $\tan\delta$ との特性を図2に示したように、紙に混抄するガラス繊維の混抄率は、1%未満では電解質の保持効果がなく、20%以上では、製品の $\tan\delta$ が高くなるとともに、素子が巻き難くなるので作業性が低下する。従って、ガラス繊維の混抄率は、1%以上20%未満が好ましい。なお、実施例では紙にマニラ紙または真綿繊維混抄紙を使用した。クラフト紙、真綿以外の動物性繊維混抄紙でもよく、これらを混合しても同様の効果がある。セパレータの厚みに特に制限はないが、好ましくは10～100 $\mu$ mである。

【0024】ケイ酸塩溶液中の二酸化ケイ素濃度と製品漏れ電流との特性図を図3に示した。ケイ酸塩溶液中の二酸化ケイ素濃度は、0.001wt%未満では漏れ電流低減の効果が少なく、0.500wt%を超えるとガラスの溶出量が多くなり、電解質の保持効果が減少するとともに、巻回素子との反応が激しく制御が難しくなる問題がある。従って、二酸化ケイ素濃度は、0.001～0.500wt%が好ましい。なお、実施例にはケイ酸ナトリウムを使用した。ケイ酸カリウムでも同様の効果があり、また、両者を混合したものでも同様の効果がある。

【0025】ケイ酸塩溶液の温度は、50℃未満では反応が進行し難い問題があり、110℃を超えると反応が激しく制御し難い問題がある。従って、50～110℃※

※が好ましい。100℃を超える温度で処理する場合、有機溶媒を使用する以外に、水溶液にエチレングリコール等の副溶媒を添加することで可能となる。また、浸漬処理時間は、浸漬処理温度、巻回素子径、材料構成等により異なるが、1分～2時間が好ましい。

【0026】熱処理温度と漏れ電流との特性図を図4に示した。熱処理温度が200℃未満では漏れ電流抑制の効果が少なく、500℃を超えると化成皮膜の結晶化が進み、漏れ電流が増加する問題がある。従って、熱処理温度は、200～500℃が好ましい。また、熱処理時間は、熱温度、コンデンサ素子径、材料構成等により異なるが、3分～15時間が好ましい。

【0027】

【発明の効果】上記のように本発明によれば、切口化成工程中にケイ素を含む皮膜形成処理と、熱処理を追加することで、素子形成時に生じた化成皮膜の損傷部や陽極箔のスリット面からの漏れ電流を低減するとともに、固体電解質形成時の化成皮膜の損傷を抑制し、漏れ電流の上昇を防ぐことができる。そして、紙を含むセパレータの場合は、紙が熱処理により炭化状態になり導電性高分子の重合率の低下を抑制すると共に抵抗値が低減でき、またガラスを含むセパレータの場合は、ケイ酸塩によりガラス繊維表面が溶解し、適度な凹凸が形成されるので、電解質とのなじみが改善され、電解液を十分に保持することができるので、製品の電気特性が改善できる。

【図面の簡単な説明】

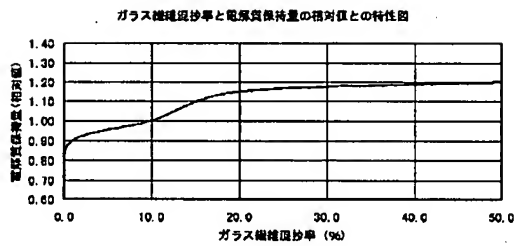
【図1】ガラス繊維混抄率と電解質保持量の相対値との特性図。

【図2】ガラス繊維混抄率と製品 $\tan\delta$ との特性図。

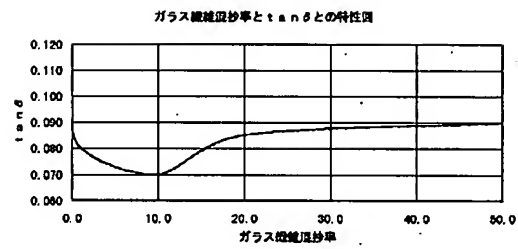
【図3】二酸化ケイ素濃度と製品漏れ電流との特性図。

【図4】熱処理温度と漏れ電流との特性図。

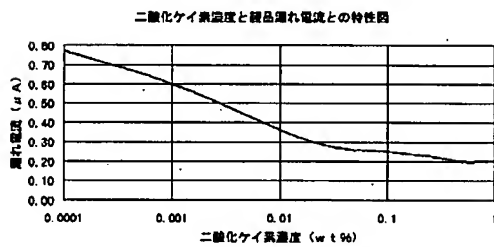
【図1】



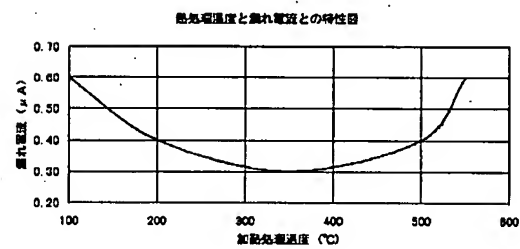
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 別所 毅一

京都府京都市中京区御池通烏丸東入一筋目  
仲保利町191番地の4 上原ビル3階 ニ  
チコン株式会社内

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention controls the leakage current of a product and relates to the aluminium electrolytic capacitor which can reduce the impedance value in high frequency.

[0002]

[Description of the Prior Art] the capacitor element which comes to wind the anode plate foil and cathode foil of aluminum around the conventional winding mold aluminium electrolytic capacitor through a separator -- (\*\*) -- the conductive polymer layer was formed in the capacitor which sinks in and comes to contain the electrolytic solution for a drive (henceforth the electrolytic solution) to metal casing, and the (b)-wound capacitor element, and there were two types of the solid-state capacitor which it comes to contain to metal casing.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there were the following problems in the above-mentioned conventional winding mold capacitor. namely, (\*\*) -- when a liquid electrolyte is used, an improvement of the loss (tandelta) property of :capacitor is not fully made, but the impedance value in a RF is high.

(b) the case where a solid electrolyte is used -- :conductive polymer -- formation -- since the sex was low, there was a problem which cannot fully reduce the leakage current from the slit side of the damage section of a chemical film or an anode plate foil produced at the time of component formation.

[0004]

[Means for Solving the Problem] that to which this invention tends to solve the above-mentioned technical problem -- it is -- a cut end -- formation -- by adding the coat formation processing which contains silicon in process, and heat treatment, while reducing the leakage current from the slit side of the damage section of a chemical film, or an anode plate foil produced at the time of component formation, damage on the chemical film at the time of solid electrolyte formation can be controlled, and the rise of the leakage current can be prevented. And since a glass fiber front face dissolves with a silicate in the case of the separator which can reduce resistance while in the case of the separator containing paper paper will be in a carbonization condition by heat treatment and controlling decline in the conversion of a conductive polymer, and contains glass, irregularity is formed and an electrolyte can fully be held, the capacitor excellent in the impedance characteristic in the leakage current and high frequency can be obtained. That is, it is the aluminium electrolytic capacitor characterized by having formed and heat-treated the coat which contains silicon in the winding component which comes to wind the anode plate foil and cathode foil of aluminum through a separator, having obtained the capacitor element, and forming an electrolyte in this capacitor element according to sinking [ of the polymerization of a conductive polymer, and/or the electrolytic solution for a drive ] in.

[0005] And the above-mentioned separator is the aluminium electrolytic capacitor characterized by coming to mix paper, glass, or paper and glass.

[0006] Furthermore, the rate of mixing of the glass fiber of the above-mentioned separator is the aluminium electrolytic capacitor characterized by being less than 20% 1% or more.

[0007] And the aluminium electrolytic capacitor characterized by having immersed the coat containing the above-mentioned silicon in the sodium silicate and/or the potassium-silicate solution, and forming.

[0008] Moreover, the silicon-dioxide concentration of the above-mentioned sodium silicate and/or a potassium-silicate solution is the aluminium electrolytic capacitor characterized by being 0.001 - 0.500wt%.

[0009] Furthermore, the temperature of the above-mentioned sodium silicate and/or a potassium-silicate solution is the aluminium electrolytic capacitor characterized by being 50-110 degrees C.

[0010] And the temperature of the above-mentioned heat treatment is the aluminium electrolytic capacitor

characterized by being 200-500 degrees C.

[0011]

[Embodiment of the Invention] the cut end of the component after this invention's forming the winding component which comes to wind the anode plate foil and cathode foil of aluminum through a separator -- formation -- it is performing the immersion processing and heat treatment to a silicate solution to inside, and the capacitor which was excellent at the impedance characteristic in the leakage current and high frequency is realized.

[0012]

[Example] (Example 1) The winding component which comes to wind the aluminum cathode foil by which etching processing was carried out with etching and the aluminum anode plate foil by which chemical conversion was carried out through the separator which consists of Manila paper of 15% of rates of glass fiber mixing was produced. the 10wt% adipic-acid ammonium water solution which adjusted this winding component to pH6.0 and the temperature of 40 degrees C -- formation -- liquid -- carrying out -- a cut end -- formation -- the sodium-silicate water solution whose silicon-dioxide concentration adjusted to the temperature of 98 degrees C the back is 0.02wt(s)% -- 20-minute immersion processing -- carrying out -- formation -- the inside of liquid -- after reformation and 350 degrees C -- for 30 minutes -- heat-treating -- formation -- reformation was performed in liquid and the capacitor element was obtained. Next, as an electrolyte, the electrolytic solution which consists of 78wt% gamma-butyrolactone, 2wt% ethylene glycol, and 20wt% tetramethyl imidazolinium hydrogen phthalate was sunk into the above-mentioned capacitor element, and 100 aluminium electrolytic capacitors of 6.3V47micro F were produced.

[0013] (Example 2) The same processing as the winding component of an example 1 was carried out, and the capacitor element was obtained. As an electrolyte, it is immersed in a 50wt% pyrrole, 30wt% ethanol, and the monomer solution that consists of 20wt% pure water. To a pan, 7wt% ammonium persulfate, 3wt% p-toluenesulfonic acid, A chemistry polymerization is carried out for 10 minutes at 50 degrees C after being immersed in the solution which consists of 90wt% pure water. After forming a conductive polymer in the above-mentioned capacitor element, The electrolytic solution which consists of 78wt% gamma-butyrolactone, 2wt% ethylene glycol, and 20wt% tetramethyl imidazolinium hydrogen phthalate was sunk in, and 100 aluminium electrolytic capacitors of 6.3V47micro F were produced.

[0014] (Example 3) The same processing as the winding component of an example 1 was carried out, and the capacitor element was obtained. After being immersed in a 50wt% pyrrole, 30wt% ethanol, and the monomer solution that consists of 20wt% pure water as an electrolyte and being immersed in the solution which becomes a pan from 7wt% ammonium persulfate, 3wt% p-toluenesulfonic acid, and 90wt% pure water, the process which carries out a chemistry polymerization for 10 minutes at 50 degrees C was repeated 5 times, the conductive polymer was formed in the above-mentioned capacitor element, and 100 aluminium solid electrolytic capacitors of 6.3V47micro F were produced.

[0015] (Example 4) The winding component which comes to wind the aluminum cathode foil by which etching processing was carried out with etching and the aluminum anode plate foil by which chemical conversion was carried out through the separator which consists of Manila paper of 40% of rates of floss silk fiber mixing was produced. the 10wt% adipic-acid ammonium water solution which adjusted this winding component to pH6.0 and the temperature of 40 degrees C -- formation -- liquid -- carrying out -- a cut end -- formation -- the sodium-silicate water solution whose silicon-dioxide concentration adjusted to the temperature of 98 degrees C the back is 0.02wt(s)% -- 20-minute immersion processing -- carrying out -- formation -- the inside of liquid -- after reformation and 350 degrees C -- for 30 minutes -- heat-treating -- formation -- reformation was performed in liquid and the capacitor element was obtained. Next, after being immersed in a 50wt% pyrrole, 30wt% ethanol, and the monomer solution that consists of 20wt% pure water as an electrolyte and being immersed in the solution which becomes a pan from 7wt% ammonium persulfate, 3wt% p-toluenesulfonic acid, and 90wt% pure water, the process which carries out a chemistry polymerization for 10 minutes at 50 degrees C was repeated 8 times, the conductive polymer layer was formed in the above-mentioned capacitor element, and 100 aluminium electrolytic capacitors of 6.3V47micro F were produced.

[0016] (Example 5) The winding component which comes to wind the aluminum cathode foil by which etching processing was carried out with etching and the aluminum anode plate foil by which chemical conversion was carried out through the separator which consists of glass paper was produced. the 10wt% adipic-acid ammonium water solution which adjusted this winding component to pH6.0 and the temperature of 40 degrees C -- formation -- liquid -- carrying out -- a cut end -- formation -- the sodium-silicate water solution whose silicon-dioxide concentration adjusted to the temperature of 98 degrees C the back is 0.02wt(s)% -- 20-minute immersion processing -- carrying out -- formation -- the inside of liquid -- after reformation and 350 degrees C -- for 30 minutes -- heat-treating -- formation -- reformation was performed in liquid and the capacitor element was obtained. Next, after being immersed in a 50wt% pyrrole, 30wt% ethanol, and the monomer solution that consists of 20wt% pure water as an electrolyte and being immersed in the solution which becomes a pan from 7wt% ammonium persulfate, 3wt% p-toluenesulfonic acid, and 90wt% pure



water, the process which carries out a chemistry polymerization for 10 minutes at 50 degrees C was repeated 3 times, the conductive polymer was formed in the above-mentioned capacitor element, and 100 aluminium electrolytic capacitors of 6.3V33micro F were produced.

[0017] (Conventional example 1) The winding capacitor element was produced through the separator which consists of Manila paper the aluminum cathode foil by which etching processing was carried out with etching and the aluminum anode plate foil by which chemical conversion was carried out. As an electrolyte, the electrolytic solution which consists of 78wt% gamma-butyrolactone, 2wt% ethylene glycol, and 20wt% tetramethyl imidazolinium hydrogen phthalate was sunk in, and 100 aluminium electrolytic capacitors of 6.3V47micro F were produced.

[0018] (Conventional example 2) The winding component which comes to wind the aluminum cathode foil by which etching processing was carried out with etching and the aluminum anode plate foil by which chemical conversion was carried out through the separator which consists of Manila paper of 15% of rates of glass fiber mixing was produced. the 10wt% adipic-acid ammonium water solution which adjusted this winding component to pH6.0 and the temperature of 40 degrees C -- formation -- liquid -- carrying out -- a cut end -- formation -- after and 350 degrees C -- for 30 minutes -- heat-treating -- formation -- reformation was performed in liquid and the capacitor element was obtained. After being immersed in a 50wt% pyrrole, 30wt% ethanol, and the monomer solution that consists of 20wt% pure water as an electrolyte and being immersed in the solution which becomes a pan from 7wt% ammonium persulfate, 3wt% p-toluenesulfonic acid, and 90wt% pure water, the process which carries out a chemistry polymerization for 10 minutes at 50 degrees C was repeated 5 times, the conductive polymer was formed in the above-mentioned capacitor element, and 100 aluminium solid electrolytic capacitors of 6.3V47micro F were produced.

[0019] (Conventional example 3) The winding component which comes to wind the aluminum cathode foil by which etching processing was carried out with etching and the aluminum anode plate foil by which chemical conversion was carried out through a glass separator was produced. the 10wt% adipic-acid ammonium water solution which adjusted this winding component to pH6.0 and the temperature of 40 degrees C -- formation -- liquid -- carrying out -- a cut end -- it degassed and the capacitor element was obtained. After being immersed in a 50wt% pyrrole, 30wt% ethanol, and the monomer solution that consists of 20wt% pure water as an electrolyte and being immersed in the solution which becomes a pan from 7wt% ammonium persulfate, 3wt% p-toluenesulfonic acid, and 90wt% pure water, the process which carries out a chemistry polymerization for 10 minutes at 50 degrees C was repeated 3 times, the conductive polymer was formed in the above-mentioned capacitor element, and 100 aluminium solid electrolytic capacitors of 6.3V33micro F were produced.

[0020] About the product produced in examples 1-5 and the conventional examples 1-3, electrostatic capacity, tandelta, the leakage current, and the impedance in 100kHz were measured, and the result of Table 1 was obtained.

[0021]

[Table 1]

	セパレータ	電解質	製品電気特性			
			容量 ( $\mu$ F)	tan $\delta$	漏れ電流 ( $\mu$ A)	100kHz インピーダンス (m $\Omega$ )
実施例1	15%ガラス繊維混抄マニラ紙	電解液	47.1	0.084	0.22	165
実施例2	15%ガラス繊維混抄マニラ紙	固体電解質+電解液	47.2	0.080	0.26	148
従来例1	マニラ紙	電解液	47.1	0.132	0.62	300
実施例3	15%ガラス繊維混抄マニラ紙	固体電解質	47.0	0.076	0.30	122
実施例4	40%真綿混抄マニラ紙	固体電解質	47.0	0.070	0.28	130
従来例2	15%ガラス繊維混抄マニラ紙	固体電解質	47.0	0.090	0.77	178
実施例5	ガラスセパレータ	固体電解質	33.6	0.076	0.32	160
従来例3	ガラスセパレータ	固体電解質	32.8	0.092	0.72	184

[0022] It turns out that the capacitor of the examples 1 and 2 of this invention is low excellent in tandelta, the leakage current, and an impedance as compared with the conventional example 1 so that clearly from Table 1. Furthermore, even if it compares with the conventional example 3 the examples 3 and 4 of this invention, and the conventional example 2 and the example 5 which used the glass separator, it turns out that it is the same result.

[0023] Moreover, since the rate of mixing of the glass fiber which mixes the property of the rate of glass fiber mixing and product tandelta in paper as the property of the rate of glass fiber mixing and the relative value of the amount of electrolyte maintenance was shown in drawing 1 and it was shown in drawing 2 does not have the electrolytic maintenance effectiveness at less than 1%, and a component stops being able to roll it easily at 20% or more while tandelta of a product becomes high, workability falls. Therefore, less than 20% more than per % of the rate of mixing of a glass fiber is desirable. In addition, although Manila paper or floss silk fiber mixed papermaking was used for paper in the example, kraft paper and animal fiber mixed papermaking other than floss silk are sufficient, and even if it mixes these, there is same effectiveness. Although there is especially no limit in the thickness of a separator, it is 10-

100 micrometers preferably.

[0024] The property Fig. of the silicon-dioxide concentration in a silicate solution and the product leakage current was shown in drawing 3. Less than [ 0.001wt% ], the silicon-dioxide concentration in a silicate solution has the problem to which it becomes intense reacting control with a winding component difficultly while the elution volume of glass will increase and the electrolytic maintenance effectiveness will decrease, if there is little effectiveness of leakage current reduction and it exceeds 0.500wt%. Therefore, 0.001 - 0.500wt% of silicon-dioxide concentration is desirable. In addition, although the sodium silicate was used for the example, some which there is effectiveness with the same said of a potassium silicate, and mixed both have the same effectiveness.

[0025] At less than 50 degrees C, when the temperature of a silicate solution has the problem on which a reaction cannot advance easily and it exceeds 110 degrees C, it has the problem which a reaction cannot control easily violently. Therefore, 50-110 degrees C is desirable. When processing at the temperature exceeding 100 degrees C, it becomes possible by adding subsolvents, such as ethylene glycol, in a water solution besides using an organic solvent. Moreover, although the immersion processing time changes with immersion processing temperature, the diameter of a winding component, ingredient configurations, etc., 1 minute - its 2 hours are desirable.

[0026] The property Fig. of heat treatment temperature and the leakage current was shown in drawing 4. If there is little effectiveness of leakage current control of heat treatment temperature at less than 200 degrees C and it exceeds 500 degrees C, crystallization of a chemical film will progress, and there is a problem which the leakage current increases. Therefore, 200-500 degrees C of heat treatment temperature are desirable. Moreover, although heat treatment time amount changes with heat temperature, the diameter of a capacitor element, ingredient configurations, etc., 3 minutes - its 15 hours are desirable.

[0027]

[Effect of the Invention] according to this invention as mentioned above -- a cut end -- formation -- by adding the coat formation processing which contains silicon in process, and heat treatment, while reducing the leakage current from the slit side of the damage section of a chemical film, or an anode plate foil produced at the time of component formation, damage on the chemical film at the time of solid electrolyte formation can be controlled, and the rise of the leakage current can be prevented. And since a glass fiber front face dissolves with a silicate in the case of the separator which can reduce resistance while in the case of the separator containing paper paper will be in a carbonization condition by heat treatment and controlling decline in the conversion of a conductive polymer, and contains glass and moderate irregularity is formed, concordance with an electrolyte is improved, and since the electrolytic solution can fully be held, the electrical property of a product is improvable.

---

[Translation done.]